



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119836559 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 15

(21) 申请号 202280099875.4

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2022.09.20

G01C 3/06 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2025.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2022/035027 2022.09.20

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02024/062540 JA 2024.03.28

(71) 申请人 日立安斯泰莫株式会社  
地址 日本茨城县

(72) 发明人 松尾茂 远藤健 竹村雅幸  
高田雅士

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

专利代理师 陈力奕 宋俊寅

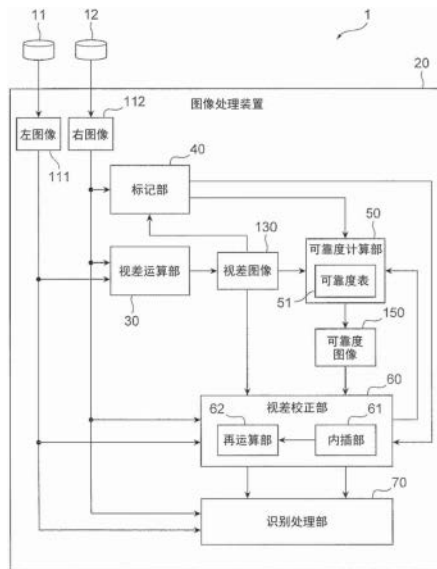
权利要求书1页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

图像处理装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够运算正确的视差的图像处理装置。图像处理装置(20)包括:视差运算部(30),其运算由多个摄像头(11、12)拍摄的图像(111、112)的视差;标记部(40),其对图像(111、112)中所拍到的被摄体进行分类,并对被摄体的每个像素赋予与所分类的被摄体的类型相应的标签;可靠度计算部(50),其针对所赋予的每个标签计算视差的可靠度;以及视差校正部(60),其根据计算出的可靠度校正视差。



1. 一种图像处理装置,其特征在于,包括:  
视差运算部,该视差运算部运算由多个摄像头拍摄的图像的视差;  
标记部,该标记部对所述图像中所拍到的被摄体进行分类,对所述被摄体的每个像素赋予与分类后的所述被摄体的类型相应的标签;  
可靠度计算部,该可靠度计算部对所赋予的每个所述标签计算所述视差的可靠度;以及  
视差校正部,该视差校正部根据计算出的所述可靠度对所述视差进行校正。
2. 如权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述视差校正部具有再运算部,该再运算部使用与所述视差运算部不同的方式对所述可靠度不满足基准的所述视差进行再运算。
3. 如权利要求2所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述视差运算部使用将所述图像设定为输入层且将所述视差设定为输出层的神经网络模型来运算所述视差,  
所述再运算部通过立体匹配对所述视差进行再运算。
4. 如权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述视差校正部具有内插部,该内插部基于针对过去拍摄的所述图像所运算出的所述视差,对所述可靠度不满足基准的所述视差进行内插。
5. 如权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述标记部基于所述视差,验证分类后的所述被摄体的类型与赋予该被摄体的所述标签的一致性。
6. 如权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述可靠度计算部使用表示所述标签与所述可靠度之间的对应关系的可靠度表来计算所述可靠度。
7. 如权利要求1所述的图像处理装置,其特征在于,  
还包括识别处理部,该识别处理部基于校正后的所述视差、所述可靠度及所述图像,对搭载有所述多个摄像头的车辆周边的物体进行检测,  
所述识别处理部根据所述可靠度来变更作为检测对象的所述被摄体的大小或到所述被摄体的距离。
8. 如权利要求7所述的图像处理装置,其特征在于,  
所述视差、所述可靠度及所述标签的信息按每个像素相互对应地输入到所述识别处理部。

## 图像处理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理装置。

### 背景技术

[0002] 为了提高车辆的行驶安全性,研究了利用搭载在车辆上的传感器等检测车辆周边的物体的系统。这种系统在有可能与物体发生碰撞的情况下,向驾驶员通知警报或使自动紧急制动器动作。

[0003] 作为监视车辆周边的传感器,有毫米波雷达、激光雷达或摄像头等。摄像头的类型有单眼摄像头或具有多个摄像头的立体摄像头。立体摄像头能够利用由隔开规定间隔而配置的两个摄像头拍摄的图像的重叠区域的视差来测量到物体的距离。因此,立体摄像头能够准确地掌握与物体的碰撞危险度。

[0004] 立体摄像头运算由多个摄像头拍摄的图像的视差,并将所运算出的视差转换为距离,因此期望能够运算正确的视差。作为运算正确视差的技术,例如有专利文献1。

[0005] 专利文献1公开了一种立体图像处理装置,其特征在于,包括:拍摄单元,该拍摄单元对对象物进行拍摄;立体处理单元,该立体处理单元对由所述拍摄单元拍摄的一对图像的每个小区域,进行通过求出彼此的相关而确定对应的区域的立体匹配处理,获取作为立体匹配处理结果的评价函数、基于该评价函数而得到的到所述对象物为止的距离信息及表示其可靠度的可靠度信息;以及视差校正单元,该视差校正单元根据所述可靠度在成为对象的小区域的周边设定再搜索范围,根据针对所述再搜索范围内的小区域求出的所述评价函数,校正针对成为所述对象的小区域所求出的评价函数,求出校正评价函数,根据所求出的校正评价函数来校正距离信息。

现有技术文献

专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2006-90896号公报

### 发明内容

发明所要解决的技术问题

[0007] 专利文献1所公开的装置通过校正在立体匹配中所设定的以匹配块为单位求出的评价函数,来校正视差。因此,在专利文献1所公开的装置中,根据所拍摄的图像的状况,即使是校正后的视差也有可能包含较大的误差,因此有改善的余地。

[0008] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种能够运算正确的视差的图像处理装置。

解决技术问题的技术方案

[0009] 为了解决上述技术问题,本发明的图像处理装置的特征在于,包括:视差运算部,该视差运算部运算由多个摄像头拍摄的图像的视差;标记部,该标记部对所述图像中所拍到的被摄体进行分类,对所述被摄体的每个像素赋予与分类后的所述被摄体的类型相应的

标签;可靠度计算部,该可靠度计算部对所赋予的每个所述标签计算所述视差的可靠度;以及视差校正部,该视差校正部根据计算出的所述可靠度对所述视差进行校正。

发明效果

[0010] 根据本发明,能够提供一种能够运算正确的视差的图像处理装置。

上述以外的问题、结构以及效果通过以下实施方式的说明变得更为明确。

## 附图说明

[0011] 图1是表示包括本实施方式的图像处理装置的立体摄像头装置的结构图。

图2是示出视差图像的图。

图3是示出标签图像的图。

图4是说明遮挡部分的图。

图5是示出可靠度表的图。

图6是示出可靠度图像的图。

图7是示出图像处理装置的动作的流程图。

图8是示出由可靠度计算部进行的处理的流程图。

图9是示出写入可靠度图像的一个像素的数据的结构例的图。

图10是示出由内插部进行的处理的流程图。

图11是说明图10所示的步骤S34的图。

图12是示出由再运算部进行的处理的流程图。

## 具体实施方式

[0012] 下面,使用附图来说明本发明的实施方式。除非特别提及,在各个实施方式中用相同标号标注的结构在各个实施方式中具有相同的功能,因此省略其说明。

[0013] 图1是示出包括本实施方式的图像处理装置20的立体摄像头装置1的结构图。图2是示出视差图像130的图。图3是示出标签图像140的图。图4是说明遮挡部分241的图。图5是示出可靠度表51的图。图6是示出可靠度图像150的图。

[0014] 立体摄像头装置1搭载在车辆上,是用于监视车辆周边的传感器中的一种。立体摄像头装置1利用由在水平方向上隔开规定间隔配置的多个摄像头11、12拍摄的图像111、112的重复区域的视差,进行车辆周边的物体的检测以及到物体的距离测量。

[0015] 图1所示的立体摄像头装置1包括左摄像头11和右摄像头12、以及进行由左摄像头11拍摄的左图像111和由右摄像头12拍摄的右图像112的图像处理等的图像处理装置20。

[0016] 图像处理装置20例如由具备CPU等处理器和ROM及RAM等存储装置的计算机构成。图像处理装置20通过CPU执行存储在ROM中的程序来实现图像处理装置20的各种功能。

[0017] 图像处理装置20包括视差运算部30、标记部40、可靠度计算部50、视差校正部60和识别处理部70。

[0018] 视差运算部30针对每个像素计算由左摄像头11和右摄像头12拍摄的左图像111和右图像112的视差。本实施方式的视差运算部30具有神经网络模型。在神经网络模型的输入层中设定左图像111和右图像112。在神经网络模型的输出层中设定左图像111和右图像112的视差。在神经网络模型的中间层,设定各神经元的权重、偏差和激活函数。神经网络模型

通过使用误差反向传播法等对各神经元的权重和偏差进行机器学习而构建,预先组装在视差运算部30中。该机器学习可以是有教师的学习。另外,视差运算部30也可以具有通过神经网络模型以外的机器学习而构建的模型。视差运算部30所具有模型例如也可以是光流模型。

[0019] 视差运算部30生成将运算出的视差存储在各像素中的视差图像130。例如,如图2所示,视差图像130生成与右图像112的各像素对应的视差以作为存储在右图像112的各像素中的图像。图2所示的视差图像130示出了颜色越深视差越大且距离越近的情况。

[0020] 标记部40对右图像112中所拍到的被摄体进行分类,对被摄体的每个像素赋予与被分类的被摄体的类型对应的标签。标记部40能够使用神经网络模型进行被摄体的分类以及标签的赋予。本实施方式的标记部40通过全景分割(Panoptic Segmentation),进行被摄体的分类及标签的赋予。在基里洛夫(Kirillov)等人的论文“全景特征金字塔网络(Panoptic Feature Pyramid Networks)”、2019IEEE/CVF Conference on CVPR中介绍了全景分割的处理概要。标记部40能够援引该论文。

[0021] 标记部40例如如图3所示,根据所学习到的标签的信息,以像素为单位对右图像112中所拍到的被摄体进行分类,如路面210、积水220、侧沟230、车辆240、车辆250、斑马线260。然后,标记部40对被摄体的每个像素写入被分配给每个被摄体的标签的标签编号。这样,标记部40生成在各像素中存储有标签编号的标签图像140。

[0022] 另外,在由右摄像头12拍摄的区域中,左摄像头11有时会产生成为死角而未拍摄到的部分。由于在这样的遮挡部分241中不能运算正确的视差,所以需要明示视差无效的情况。标记部40为了确定遮挡部分241,进行如下处理。例如,如图4所示,在右图像112和左图像111中,车辆240和车辆250的重叠情况不同,遮挡部分241未被拍摄进左图像111。在这种情况下,标记部40对车辆240及车辆250的视差进行比较,将视差大的被摄体即存在于车辆240的右侧的区域确定为遮挡部分241。遮挡部分241的横向宽度是车辆240的视差与车辆250的视差之间的差分的像素数。

[0023] 另外,标记部40能够基于由视差运算部30运算出的视差,验证分类后的被摄体的类型与赋予该被摄体的标签的一致性。例如,在贴有人物像的照片的广告牌是被摄体的情况下,构成被摄体的像素组的各视差表示在该像素组中大致恒定或线性地变化的值,被摄体被识别为是平面。另一方面,在实际的人物是被摄体的情况下,构成被摄体的像素组的各视差表示在该像素组中非线性变化的值,被摄体被识别为立体。另外,标记部40不仅使用右图像112,还使用视差图像130,从而能够验证分类后的被摄体的类型与赋予该被摄体的标签的一致性。

[0024] 可靠度计算部50对由标记部40赋予的每个标签计算视差的可靠度。可靠度是将视差值中包含的误差的大小数值化后的指标。当视差值中包含的误差变小时,可靠度变高。在本实施方式中,如果视差值中包含的误差为20%以上,则可靠度为“低”,如果该误差为10%以上且小于20%,则可靠度为“中”,如果该误差小于10%,则可靠度为“高”。

[0025] 根据拍摄有图像111、112图像的车辆周边的状况,存在视差产生误差而不能运算正确的视差的情况。若直接使用不正确的视差进行识别处理,则有可能产生物体的误检测或无法检测的事态。因此,可靠度计算部50计算可靠度,以明确被假定为视差不正确的被摄体。

[0026] 可靠度计算部50使用预先制成的可靠度表51来计算视差的可靠度。如图5所示,可靠度表51是表示标签与可靠度的对应关系的表。在图5所示的可靠度表51中,在可靠度的项目为“0”的情况下表示可靠度为“无效”,在可靠度的项目为“1”的情况下表示可靠度为“低”,在可靠度的项目为“2”的情况下表示可靠度为“中”,在可靠度的项目为“3”的情况下表示可靠度为“高”。

[0027] 可靠度计算部50参照可靠度表51,确定与由标记部40赋予的标签对应的可靠度。然后,可靠度计算部50对赋予了该标签的被摄体的每个像素写入所确定的可靠度。这样,可靠度计算部50如图6所示,生成在各像素中存储有标签编号及可靠度的可靠度图像150。

[0028] 视差校正部60根据由可靠度计算部50计算出的可靠度来校正视差。视差校正部60具有内插部61和再运算部62。

[0029] 内插部61基于对过去拍摄的图像111、112运算出的视差,对可靠度不满足基准的视差进行内插。内插部61能通过对可靠度不满足基准的视差进行内插来校正视差图像130。本实施方式的内插部61基于对过去拍摄的图像111、112运算出的视差,判定是否对可靠度为“低”或“无效”的视差进行内插,在判定为进行内插的情况下,使用可靠度为“高”的视差,对“低”或“无效”的视差进行内插。例如,将对当前拍摄的图像111、112运算出的可靠度为“低”或“无效”的区域设为在过去拍摄的图像111、112中运算为可靠度为“高”。在这种情况下,本实施方式的内插部61判定为对该区域的可靠度为“低”或“无效”的视差进行内插,使用与该区域邻接的可靠度为“高”的视差,对该区域的可靠度为“低”或“无效”的视差进行内插。

[0030] 再运算部62使用与视差运算部30不同的方式,对可靠度不满足基准的视差进行再运算。再运算部62通过将可靠度不满足基准的视差置换为再运算后的视差,从而能够校正视差图像130。本实施方式的再运算部62例如通过立体匹配对可靠度为“中”或“低”的视差进行再运算。本实施方式的再运算部62也可以将由内插部61内插后的视差作为再运算的对象。另外,在视差运算部30通过立体匹配运算视差的情况下,再运算部62也可以使用神经网络模型对视差进行再运算。

[0031] 识别处理部70基于由视差校正部60校正的视差、由可靠度计算部50计算出的可靠度、以及图像111、112,来检测车辆周边的物体。具体地,识别处理部70使用校正后的视差图像130、可靠度图像150、左图像111和右图像112来检测车辆周边的物体。

[0032] 例如,可靠度为“高”的路面的区域具有正确的视差,也能够检测路面上的小被摄体。另一方面,可靠度为“低”的路面的区域难以区分路面上的小被摄体与视差中包含的误差。因此,为了避免在可靠度为“低”的区域中的误检测,识别处理部70根据可靠度变更作为检测对象的被摄体的大小或到被摄体的距离。例如,识别处理部70在可靠度为“低”的区域中,将路面上的被摄体中具有比路面的视差所包含的误差大的高度的被摄体作为检测对象。被摄体的高度高是作为该被摄体而被拍摄的物体位于接近摄像头11、12的位置或者具有比规定值高的高度的情况。因此,识别处理部70在可靠度为“低”的路面的区域中,将具有比路面的视差中包含的误差大的高度的被摄体作为检测对象,在可靠度为“高”的路面的区域中,将具有比可靠度为“高”的路面的区域小的高度的被摄体作为检测对象。这样,识别处理部70能够根据可靠度变更作为检测对象的被摄体的大小或到被摄体的距离。关于物体检测自身的方法,识别处理部70能够采用公知的方法。

[0033] 另外,视差图像130和可靠度图像150按每个像素相互对应地输入到识别处理部70。另外,视差、可靠度和标签的信息按每个像素相互对应地输入到识别处理部70。由此,识别处理部70例如能够对可靠度不满足基准的像素事后再赋予标签,或者事后再计算可靠度。即,识别处理部70能够重新修改在物体检测的前阶段获取的数据(可靠度或标签),能够提高物体检测的准确度。

[0034] 图7是表示图像处理装置20的动作的流程图。

[0035] 在步骤S11中,图像处理装置20的视差运算部30根据左图像111和右图像112生成视差图像130。

[0036] 在步骤S12,图像处理装置20的标记部40使用右图像112和视差图像130对被摄体进行分类,并且对被摄体的每个像素赋予标签以生成标签图像140。

[0037] 在步骤S13中,图像处理装置20的可靠度计算部50使用可靠度表51对每个标签计算视差的可靠度,生成可靠度图像150。

[0038] 在步骤S14,图像处理装置20的视差校正部60对可靠度不满足基准的视差进行校正。

[0039] 在步骤S15,图像处理装置20的识别处理部70使用视差图像130、可靠度图像150、右图像112和左图像111来检测物体。之后,作为与物体检测结果对应的处理,图像处理装置20例如进行向车辆控制装置发送警报的通知或催促自动紧急制动器的动作的信号的处理等,并结束本处理。

[0040] 图8是示出由可靠度计算部50进行的处理的流程图。图9是示出写入可靠度图像150的一个像素的数据的结构例的图。

[0041] 在步骤S21,可靠度计算部50对用于访问(读取和写入)标签图像140和可靠度图像150的坐标(X,Y)的Y坐标值进行初始化( $Y=0$ )。坐标(X,Y)表示标签图像140和可靠度图像150的各像素的位置。Y坐标值表示标签图像140和可靠度图像150的纵向的坐标值。

[0042] 在步骤S22,可靠度计算部50对坐标(X,Y)的X坐标值进行初始化( $X=0$ )。X坐标值表示标签图像140和可靠度图像150的横向的坐标值。

[0043] 在步骤S23中,可靠度计算部50从标签图像140逐个像素地读取坐标(X,Y)的标签编号。

[0044] 在步骤S24,可靠度计算部50从可靠度表51获取与标签编号相对应的视差的可靠度。

[0045] 在步骤S25,可靠度计算部50将标签编号和可靠度写入可靠度图像150的坐标(X,Y)。此时写入的数据例如如图9所示那样构成。在图9的例子中,写入的数据的一个像素为8比特,从bit0到bit3由可靠度构成,从bit4到bit7由标签编号构成。

[0046] 在步骤S26,可靠度计算部50更新X坐标值( $X=X+1$ )。

[0047] 在步骤S27,可靠度计算部50判定X坐标值是否达到最大值。X坐标值的最大值表示标签图像140和可靠度图像150的横向端部的坐标值。在X坐标值达到最大值的情况下,可靠度计算部50转移到步骤S28。在X坐标值未达到最大值的情况下,可靠度计算部50转移到步骤S23。

[0048] 在步骤S28,可靠度计算部50更新Y坐标值( $Y=Y+1$ )。

[0049] 在步骤S29,可靠度计算部50判定Y坐标值是否达到最大值。Y坐标值的最大值表示

标签图像140和可靠度图像150的纵向端部的坐标值。在Y坐标值达到最大值的情况下,可靠度计算部50结束本处理。在Y坐标值未达到最大值的情况下,可靠度计算部50转移到步骤S22。

[0050] 图10是示出由内插部61进行的处理的流程图。图11是说明图10所示的步骤S34的图。在图10及图11中,以将先行车辆与本车辆之间的路面作为内插部61的处理对象的情况为例进行说明。

[0051] 在步骤S31中,内插部61判定在可靠度图像150中是否存在先行车辆。在有先行车辆的情况下,内插部61转移到步骤S32。在没有先行车辆的情况下,内插部61结束本处理。

[0052] 在步骤S32中,内插部61判定在先行车辆与本车辆之间的路面上是否存在可靠度为“低”或“无效”的区域。在有可靠度为“低”或“无效”的区域的情况下,内插部61转移到步骤S33。在没有可靠度为“低”或“无效”的区域的情况下,内插部61结束本处理。

[0053] 在步骤S33中,内插部61判定是否有拍到了在可靠度为“低”或“无效”的区域行驶的先行车辆的过去的图像(标签图像140或可靠度图像150)。在有拍到了先行车辆的过去的图像的情况下,内插部61转移到步骤S34。在没有拍到了先行车辆的过去的图像的情况下,内插部61结束本处理。

[0054] 在步骤S34中,内插部61使用可靠度为“高”的路面的视差,以光栅为单位对可靠度为“低”或“无效”的视差进行内插。在步骤S34之后,内插部61结束本处理。

[0055] 例如,如图11所示,设在先行车辆与本车辆之间的路面上有可靠度为“低”或“无效”的区域310(例如积水的区域)。在这种情况下,内插部61使用与区域310邻接的可靠度为“高”的路面300的视差进行内插。具体地说,内插部61使用与像素311横向邻接的路面300的像素301的视差A和与像素314横向邻接的路面300的像素302的视差F,对构成区域310的像素311~314的视差B~E进行内插。

[0056] 首先,内插部61计算式(1)。

$$\text{内插值} = (\text{视差F} - \text{视差A}) / (\text{像素302的X坐标值} - \text{像素301的X坐标值}) \cdots (1)$$

[0057] 接着,内插部61计算式(2)。

$$\text{视差B} = \text{视差A} + \text{内插值} \times (\text{像素311的X坐标值} - \text{像素301的X坐标值}) \cdots (2)$$

[0058] 对于视差C~E,也与式(2)同样地进行计算通过以光栅为单位进行以上的计算,内插部61能使用可靠度为“高”的路面的视差,对可靠度为“低”或“无效”的视差进行内插。

[0059] 图12是示出由再运算部62进行的处理的流程图。

[0060] 在步骤S41,再计算部62对用于访问(读取和写入)可靠度图像150和视差图像130的坐标(X,Y)的Y坐标值进行初始化(Y=0)。坐标(X,Y)表示可靠度图像150和视差图像130的各像素的位置。Y坐标值表示可靠度图像150和视差图像130的纵向的坐标值。

[0061] 在步骤S42,再运算部62对坐标(X,Y)的X坐标值进行初始化(X=0)。X坐标值表示可靠度图像150和视差图像130的横向的坐标值。

[0062] 在步骤S43中,再运算部62从可靠度图像150逐个像素地读取坐标(X,Y)的可靠度。

[0063] 在步骤S44中,再运算部62判定可靠度是否为“中”或“低”。在可靠度为“中”或“低”的情况下,再运算部62转移到步骤S45。在可靠度不为“中”或“低”的情况下,再运算部62转移到步骤S46。

[0064] 在步骤S44中,可靠度不是“中”或“低”的情况包括可靠度是“高”的情况和可靠度

是“无效”的情况。在可靠度为“高”的情况下,不需要校正视差,所以再运算部62转移到步骤S46。在可靠度为“无效”的情况下,即使再运算,运算出可靠度为“高”的视差的可能性也较低,所以再运算部62转移到步骤S46以保留视差的校正。另外,对于具有可靠度被计算为“无效”的视差的像素,由于在下次拍摄的图像111、112中也有足够的可能性运算出可靠度为“高”的视差,所以即使再运算部62保留视差的校正也不会成为问题。

[0065] 在步骤S45中,再运算部62使用与视差运算部30不同的方式,对坐标(X,Y)的视差进行再运算。在视差运算部30使用神经网络模型运算视差的情况下,再运算部62也可以通过立体匹配对视差进行再运算。

[0066] 在步骤S46,再运算部62更新X坐标值( $X=X+1$ )。

[0067] 在步骤S47,再运算部62判定X坐标值是否已经达到最大值。X坐标值的最大值表示可靠度图像150和视差图像130的横向端部的坐标值。在X坐标值达到最大值的情况下,再运算部62转移到步骤S48。在X坐标值未达到最大值的情况下,再运算部62转移到步骤S43。

[0068] 在步骤S48,再运算部62更新Y坐标值( $Y=Y+1$ )。

[0069] 在步骤S49,再运算部62判定Y坐标值是否已经达到最大值。Y坐标值的最大值表示可靠度图像150和视差图像130的纵向端部的坐标值。在Y坐标值达到最大值的情况下,再运算部62结束本处理。在Y坐标值未达到最大值的情况下,再运算部62转移到步骤S42。

[0070] 如上所述,本实施方式的图像处理装置20包括:视差运算部30,其运算由多个摄像头11、12拍摄的图像111、112的视差;标记部40,其对图像111、112中所拍到的被摄体进行分类,并对被摄体的每个像素赋予与所分类的被摄体的类型相应的标签;可靠度计算部50,其针对所赋予的每个标签计算视差的可靠度;以及视差校正部60,其根据所计算出的可靠度校正视差。

[0071] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够以像素为单位计算根据所拍摄的图像111、112的状况而变化的视差的可靠度,并以像素为单位明确不正确的视差。因此,本实施方式的图像处理装置20能够根据所拍摄的图像111、112的状况来校正视差,从而能够计算正确的视差。因此,根据本发明,能够提供一种能够运算正确的视差的图像处理装置。

[0072] 另外,在本实施方式的图像处理装置20中,视差校正部60具有再运算部62,其使用与视差运算部30不同的方式对可靠度不满足基准的视差进行再运算。

[0073] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够通过多个运算方式来运算视差,所以即使由于一个运算方式的特性而在视差中产生误差,也能够通过另一个运算方式来补偿视差。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算更正确的视差。

[0074] 另外,在本实施方式的图像处理装置20中,视差运算部30使用图像111、112被设定为输入层并且视差被设定为输出层的神经网络模型来运算视差,再运算部62通过立体匹配来再运算视差。

[0075] 由此,本实施方式的图像处理装置20即使由于使用了神经网络模型的运算方式的特性而在视差中产生误差,也能够通过立体匹配来补偿视差。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算更正确的视差。

[0076] 另外,在本实施方式的图像处理装置20中,视差校正部60具有内插部61,其基于对过去拍摄的图像111、112所运算出的视差,对可靠度不满足基准的视差进行内插。

[0077] 由此,即使当前拍摄的图像111、112的状况不适合视差的运算,本实施方式的图像

处理装置20也能够根据过去拍摄的图像111、112的视差,来判断对视差进行内插的妥当性,并对视差进行内插。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算更正确的视差。

[0078] 另外,在本实施方式的图像处理装置20中,标记部40基于视差,验证分类后的被摄体的类型与赋予该被摄体的标签的一致性。

[0079] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够更正确地赋予标签,因此能够正确地计算可靠度。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算更正确的视差。

[0080] 此外,在本实施方式的图像处理装置20中,可靠度计算部50使用表示标签与可靠度之间的对应关系的可靠度表51来计算可靠度。

[0081] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够削减用于计算可靠度的计算量,所以即使是简单的结构也能够容易地计算可靠度。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算更正确的视差。

[0082] 另外,本实施方式的图像处理装置20还包括识别处理部70,其基于校正后的视差、可靠度以及图像111、112,对搭载有多个摄像头11、12的车辆周边的物体进行检测,识别处理部70根据可靠度变更作为检测对象的被摄体的大小或到被摄体的距离。

[0083] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够从检测对象中排除具有可靠度不满足基准的视差的被摄体。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算正确的视差,并且能够抑制物体的误检测。

[0084] 另外,在本实施方式的图像处理装置20中,视差、可靠度和标签的信息按每个像素相互对应地输入到识别处理部70。

[0085] 由此,本实施方式的图像处理装置20能够重新修改在物体检测的前阶段所获取的可靠度和标签,因此能够提高物体检测的准确度。因此,本实施方式的图像处理装置20能够运算正确的视差,并且能够提高物体检测的准确度。

[0086] 本发明并不局限于上述实施方式,也包含各种变形例。例如,上述的实施方式是为了便于理解地说明本发明而进行的详细说明,本发明不必限定于要包括所说明的所有结构。另外,可将某个实施方式的结构的一部分替换为其他实施方式的结构,此外,也可以在某个实施方式的结构中追加其他实施方式的结构。另外,也可以对各实施方式的一部分结构追加、删除、替换其他结构。

[0087] 此外,上述的各结构、功能、处理部、处理单元等也可以将它们的一部分或者全部例如通过集成电路来进行设计等从而以硬件来实现。另外,上述的各结构、功能等也可以通过处理器解释并执行实现各自功能的程序而用软件来实现。实现各功能的程序、表格、文件等的信息可以存储在存储器或硬盘、SSD(Solid State Drive:固态硬盘)等记录装置、或IC卡、SD卡、DVD等记录介质。

[0088] 另外,示出了考虑到说明上所必须的控制线、信息线,但是并不限于是示出了产品上所必须的全部的控制线、信息线。实际上也可以认为几乎所有的结构都是彼此连接的。

#### 标号说明

- [0089] 11、12 摄像头
- 20 图像处理装置
- 30 视差运算部
- 40 标记部

- 50 可靠度计算部
- 51 可靠度表
- 60 视差校正部
- 61 内插部
- 62 再运算部
- 70 识别处理部。

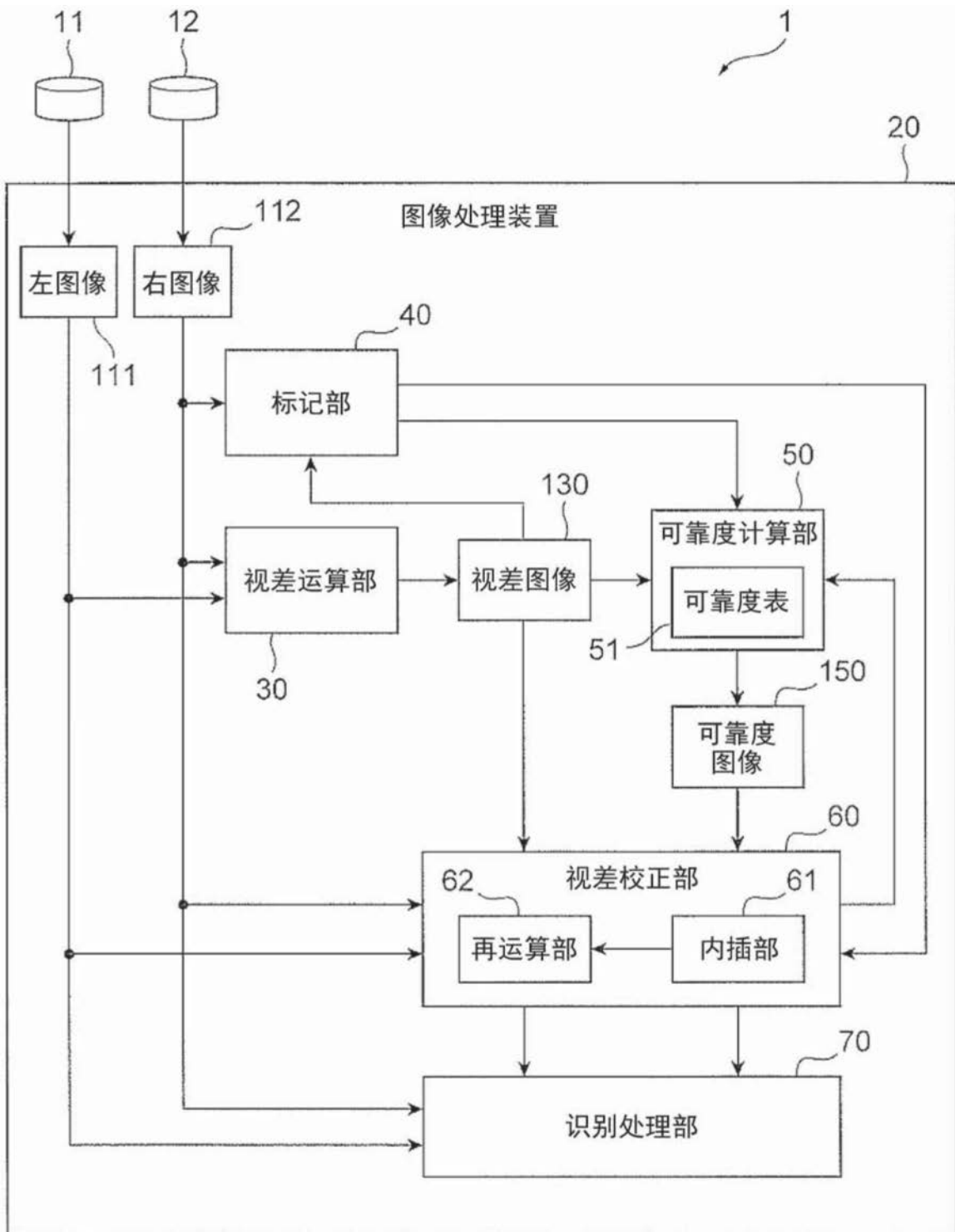


图1

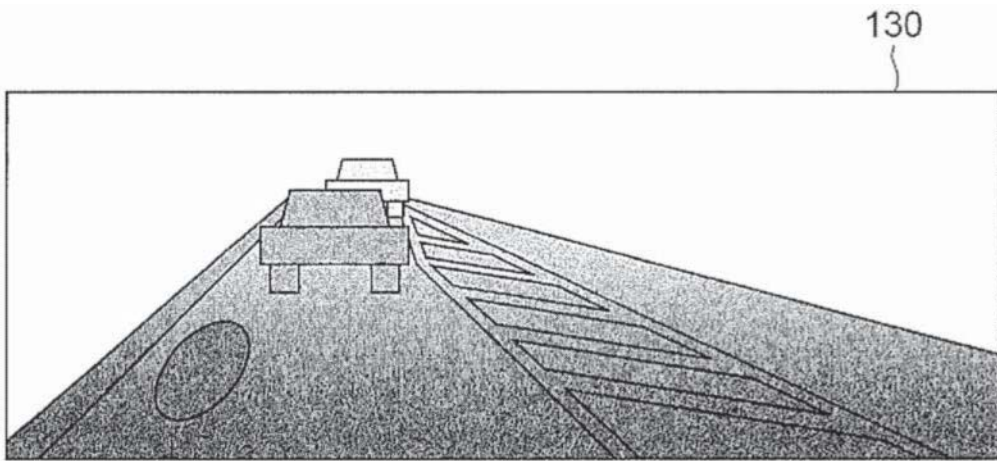


图2

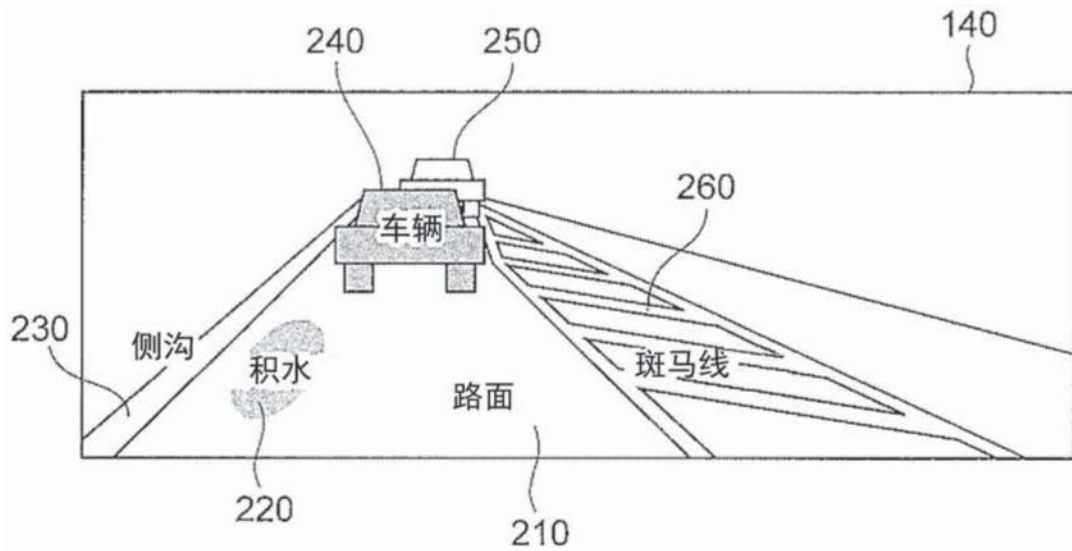


图3

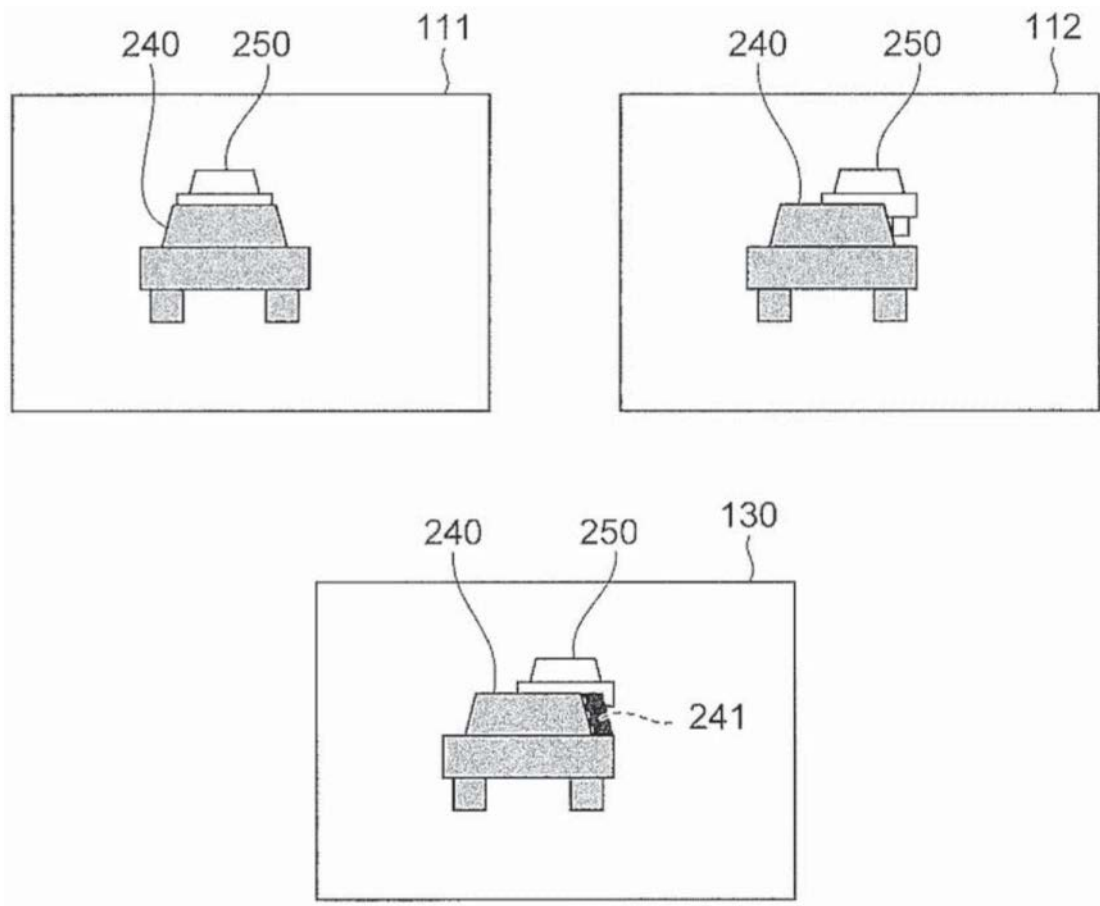


图4

51

No.	标签类别	标签编号	可靠度
1	路面	50	3
2	路面（亮度为规定值以下）	51	2
3	路面（斑马线）	52	2
4	路面（树荫）	53	2
5	路面（积水）	54	1
6	遮挡部分	55	0
7	车辆	56	3
8	自行车	57	3
9	人	58	3
10	广告牌	59	3

图5

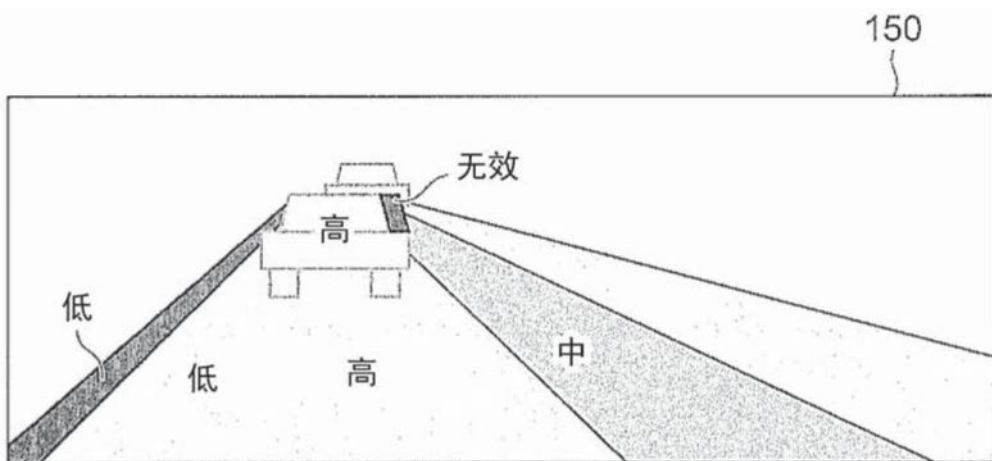


图6

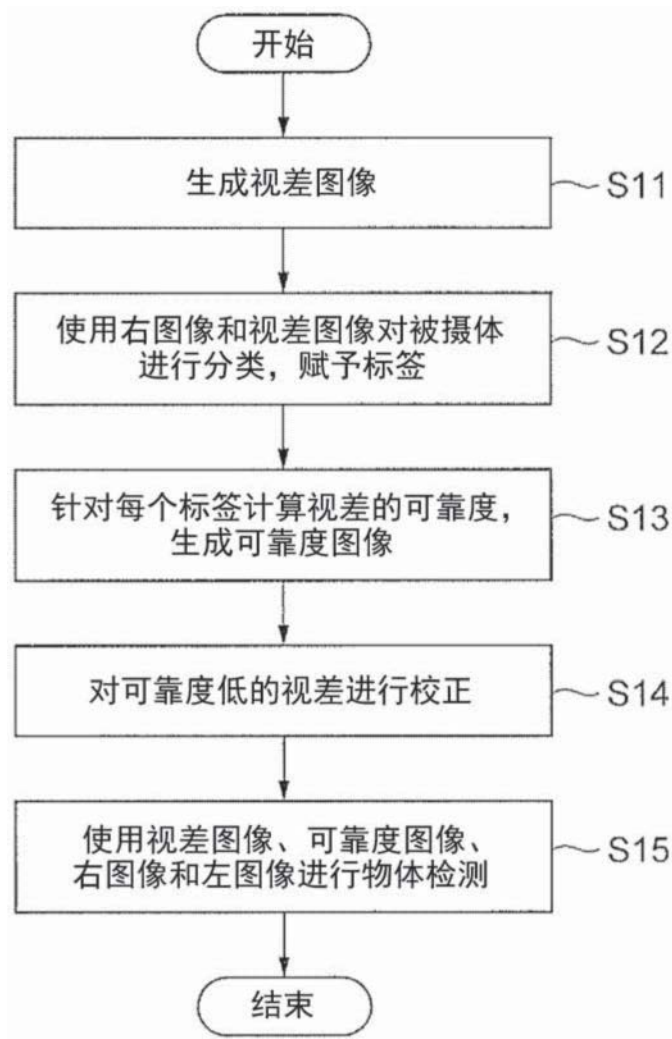


图7

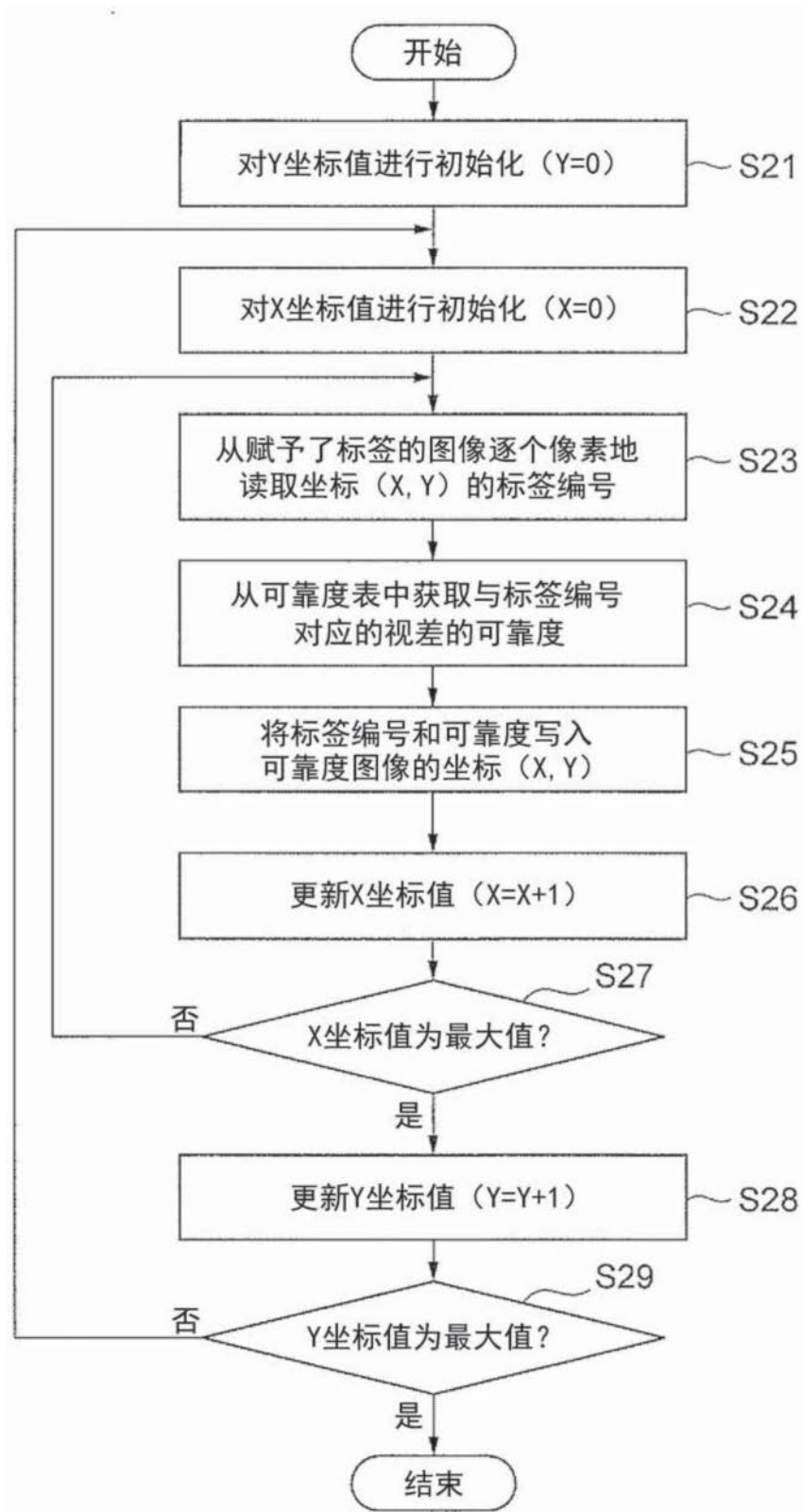


图8

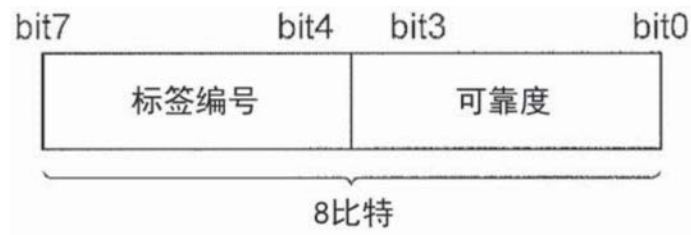


图9

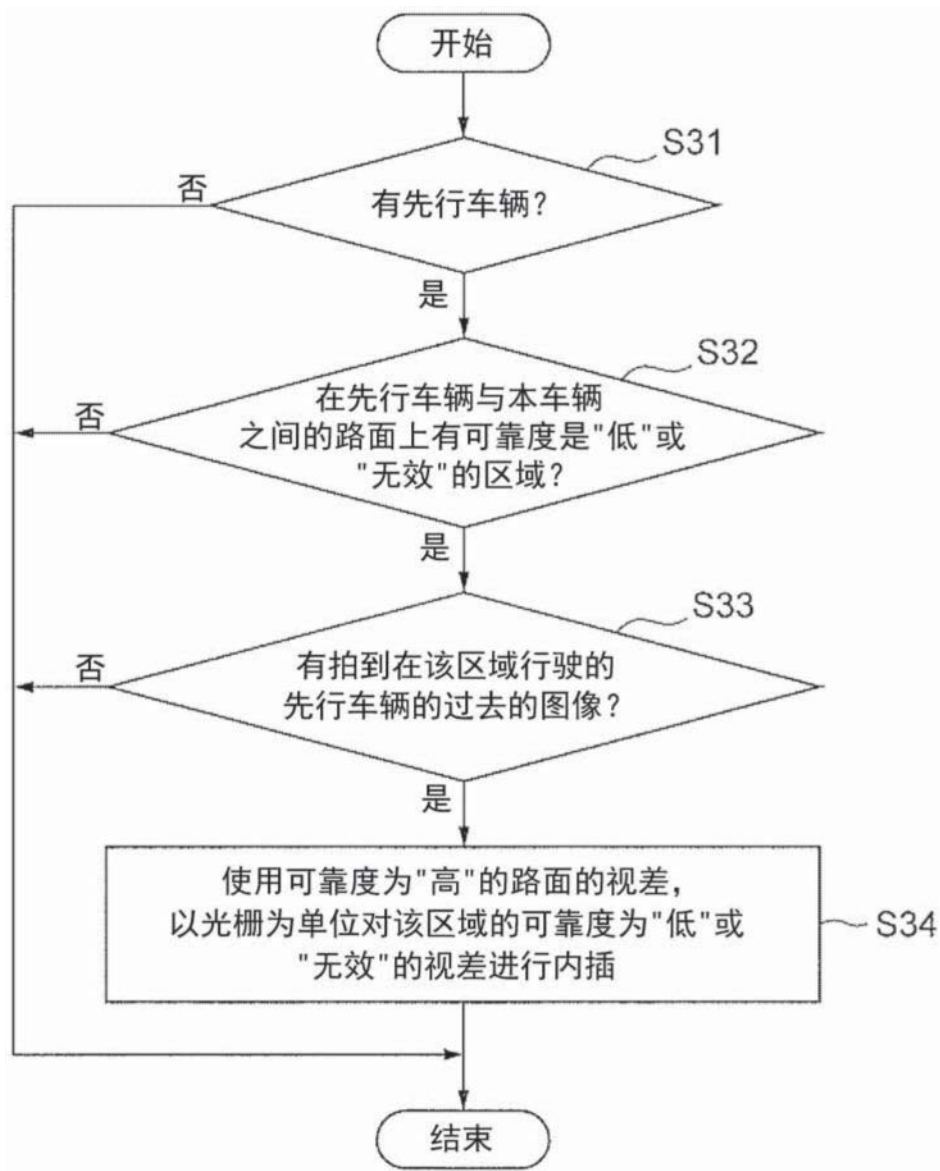


图10

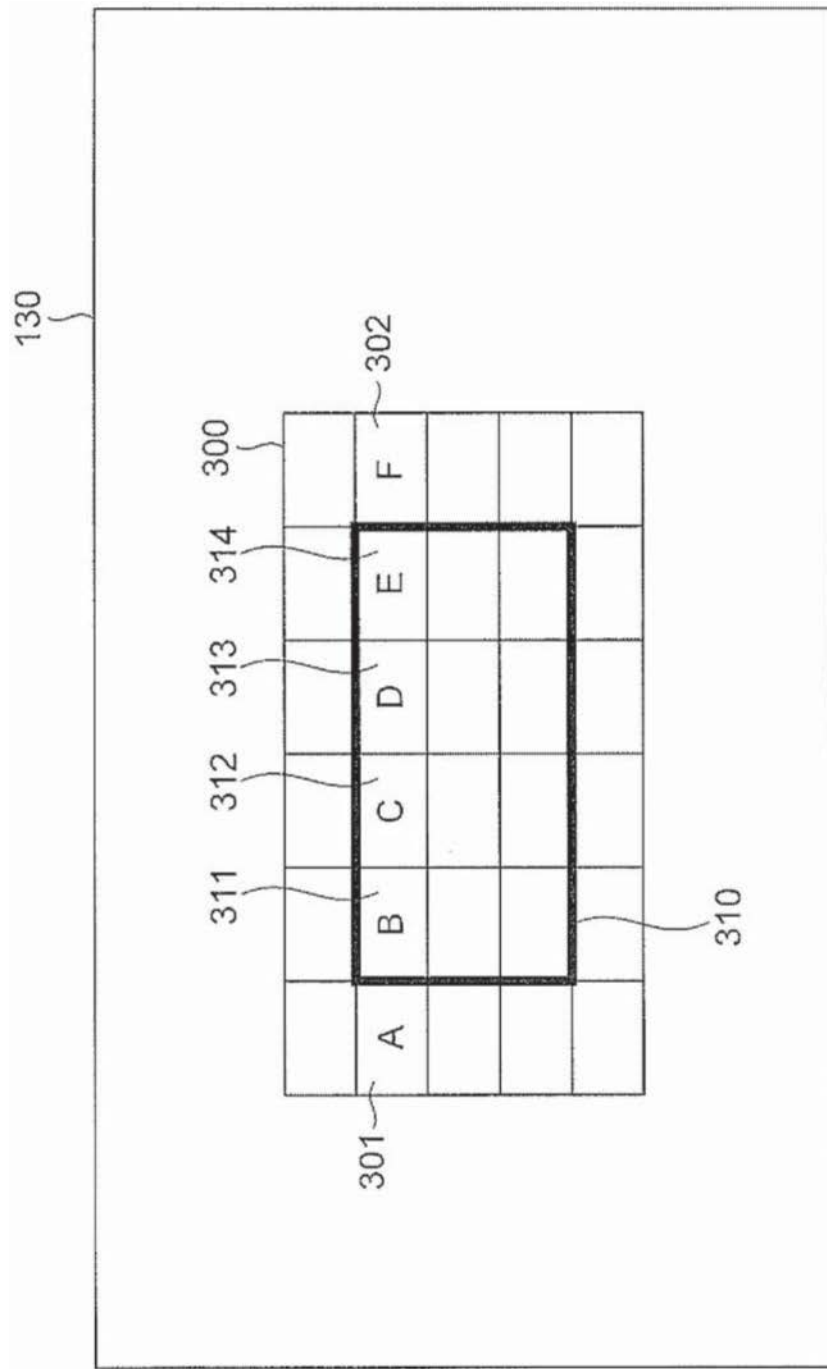


图11

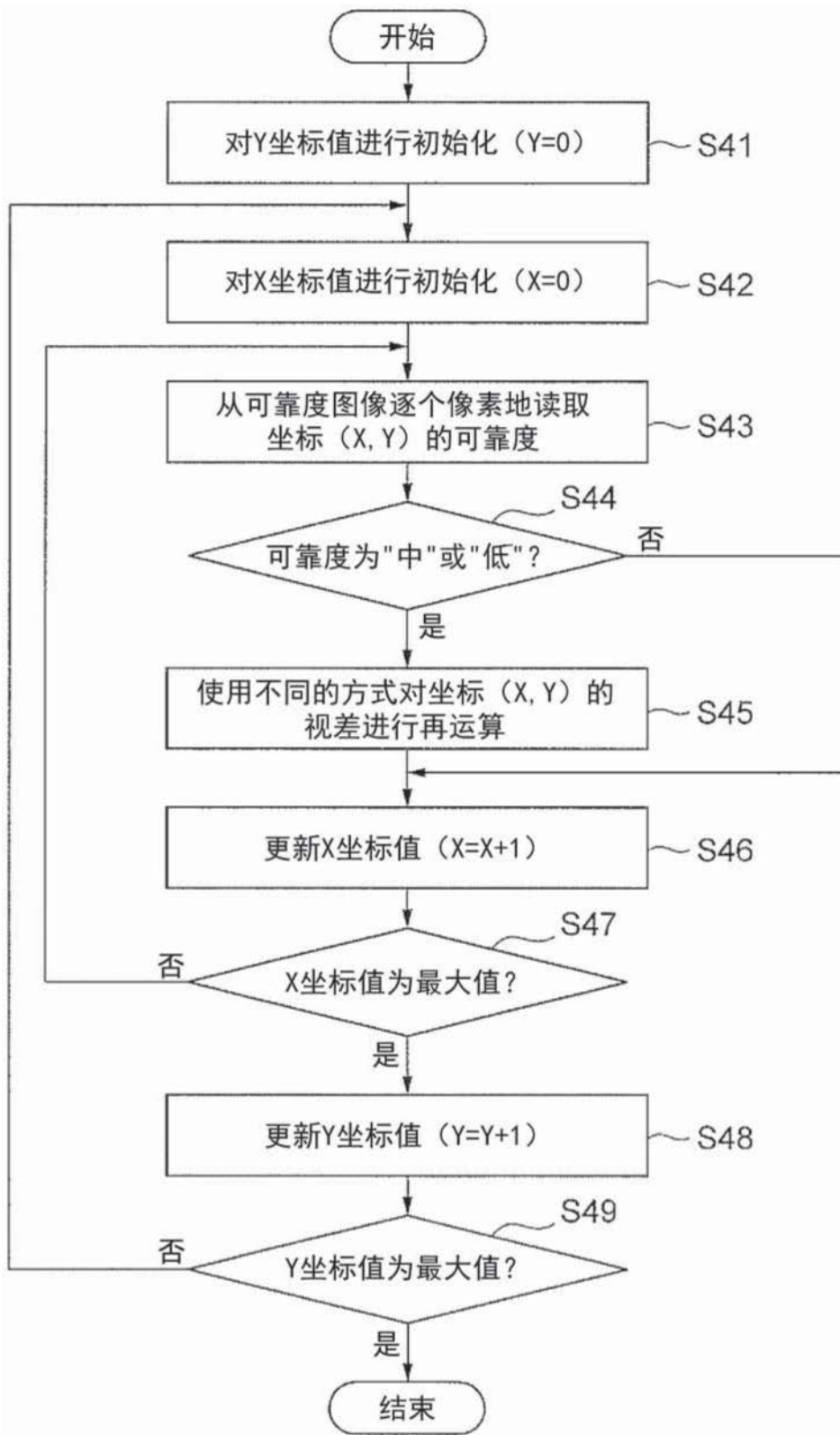


图12